

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-074151

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl.

F16G 5/16

(21)Application number : 10-248119

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 02.09.1998

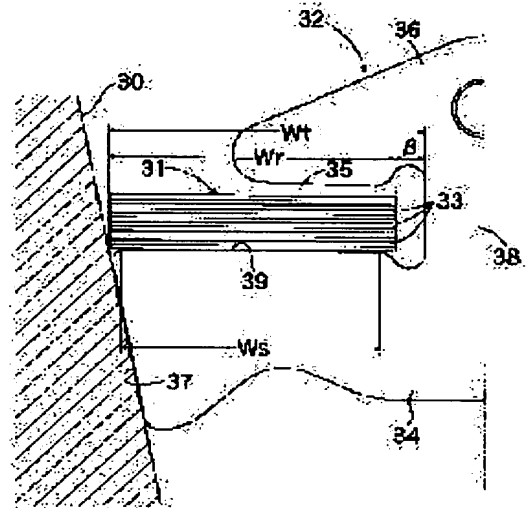
(72)Inventor : YOSHIDA HIDEAKI
SHIMADA TAKAMICHI

(54) BELT FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a transmitting capacity and durability of a metal belt by restricting a contact ratio obtained by dividing a right and left direction width of a saddle surface by a right and left direction width of a metal ring to an upper limit and lower limit.

SOLUTION: A right and left direction width W_s of a saddle surface 39 of a metal element 32 is set to be not more than a right and left direction width W_r of a metal ring aggregated body 31, and a right and left direction inner end of the metal ring aggregated body 31 is overhung to a neck part 38 side from the right and left direction inner end of the saddle surface 39. A value obtained by dividing a right and left direction width W_s of the saddle surface 39 by a right and left direction width W_r of the metal ring aggregated body 31 is defined as a contact ratio ($W_s/W_r \leq 100\%$). In this time, an upper limit within a suitable contact ratio is such a contact ratio that a transmitting capacity change rate is diverted from a negative value to a positive value, a lower limit is a contact ratio capable of realizing taking a misalignment into consideration, and a reliable contact ratio is set to a range between the upper limit and the lower limit. It is thus possible to reduce the transmitting capacity, and it is also possible to prevent reduction of durability.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.01.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-74151

(P2000-74151A)

(43) 公開日 平成12年3月7日 (2000.3.7)

(51) Int. Cl.⁷
F16G 5/16

識別記号

FI
F16G 5/16

テマコード (参考)

C

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全11頁)

(21) 出願番号 特願平10-248119

(22) 出願日 平成10年9月2日 (1998.9.2)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 吉田 秀昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(72) 発明者 嶋田 貴通

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社

本田技術研究所内

(74) 代理人 100071870

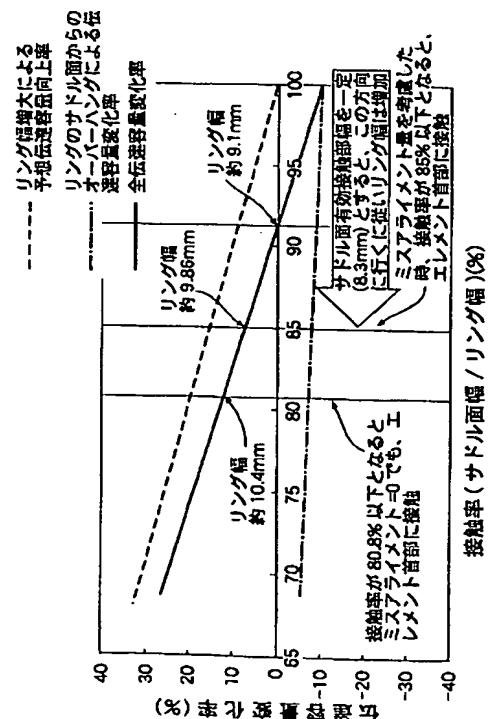
弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 無段変速機用ベルト

(57) 【要約】

【課題】 無段変速機用金属ベルトの金属エレメントのサドル面の左右方向幅を金属リングの左右方向幅で除算した接触率を適切な値に規制することより、金属ベルトの伝達容量および耐久性を高める。

【解決手段】 金属リングの左右方向内端が金属エレメントの首部に当接した状態で、金属リングの幅を次第に増加させて接触率を次第に減少させると、それに伴って動力の伝達容量変化率 (実線参照) は負値から次第に増加し、所定の接触率において正值に転じる。従って、前記伝達容量変化率が負値から正值に転じるときの接触率を接触率の最大値 (92%) として設定することにより、伝達容量変化率が負値になるのを防止して伝達容量の低下および金属リングの耐久性の低下を回避することができる。接触率の最小値 (85%) は、プーリ間のミスアライメントを考慮して、金属リングの左右方向端部が金属エレメントの首部あるいはプーリのV面に接触しない値として設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無端の帯状に形成された左右の金属リング(33)と、これら金属リング(33)に沿って支持された多数の金属エレメント(32)とから構成され、ドライブプーリ(6)およびドリブンプーリ(11)に巻き掛けられて駆動力の伝達を行う無段変速機用ベルトであって、

金属エレメント(32)は、首部(38)から相互に離反する方向に延びてドライブプーリ(6)あるいはドリブンプーリ(11)のV面(30)に対向する側が開放した左右のリングスロット(35)を備えており、これらリングスロット(35)に左右方向の隙間(β)を存して嵌合した左右の金属リング(33)の半径方向内周面が該リングスロット(35)のサドル面(39)に当接する無段変速機用ベルトにおいて、

サドル面(39)の左右方向幅(W_s)を金属リング(33)の左右方向幅(W_r)で除算した接触率(C)が上限値(C_{max})および下限値(C_{min})間に制限されており、

前記上限値(C_{max})は、金属リング(33)の左右方向内端部が金属エレメント(32)の首部(38)に当接する状態で金属リング(33)の左右方向幅(W_r)を増加させて前記接触率(C)を減少させたときに、金属リング(33)の左右方向幅(W_r)の増加による伝達容量の増加分と、サドル面(39)からの金属リング(33)のオーバーハングによる伝達容量の減少分とが相殺して伝達容量変化率が負値から正值に転じる接触率(C)として定義され、

前記下限値(C_{min})は、金属リング(33)の左右方向内端部が金属エレメント(32)の首部(38)に当接する状態で接触率(C)を減少させたときに、金属リング(33)の左右方向外端部がドライブプーリ(6)あるいはドリブンプーリ(11)のV面(30)に当接する接触率(C)として定義されることを特徴とする無段変速機用ベルト。

【請求項2】 前記下限値(C_{min})は、ドライブプーリ(6)およびドリブンプーリ(11)間にミスアライメント(α)が発生した場合に、金属リング(33)の左右方向外端部がドライブプーリ(6)あるいはドリブンプーリ(11)のV面(30)に当接する接触率(C)として定義されることを特徴とする、請求項1に記載の無段変速機用ベルト。

【請求項3】 無端の帯状に形成された金属リング(33)と、この金属リング(33)に沿って支持された多数の金属エレメント(32)とから構成され、ドライブプーリ(6)およびドリブンプーリ(11)に巻き掛けられて駆動力の伝達を行う無段変速機用ベルトであって、

金属エレメント(32)は、左右の首部(38)から相互に接近する方向に延びて相互に対向する側が開放した

左右のリングスロット(35)を備えており、これらリングスロット(35)に左右方向の隙間(β)を存して嵌合した金属リング(33)の半径方向内周面が左右のリングスロット(35)間のサドル面(39)に当接する無段変速機用ベルトにおいて、

サドル面(39)の左右方向幅(W_s)を金属リング(33)の左右方向幅(W_r)で除算した接触率(C)が上限値(C_{max})および下限値(C_{min})間に制限されており、

前記上限値(C_{max})は、金属リング(33)の左右方向一端部が金属エレメント(32)の一方の首部(38)に当接する状態で金属リング(33)の左右方向幅(W_r)を増加させて前記接触率(C)を減少させたときに、金属リング(33)の左右方向幅(W_r)の増加による伝達容量の増加分と、サドル面(39)からの金属リング(33)のオーバーハングによる伝達容量の減少分とが相殺して伝達容量変化率が負値から正值に転じる接触率(C)として定義され、

前記下限値(C_{min})は、金属リング(33)の左右方向一端部が金属エレメント(32)の一方の首部(38)に当接する状態で接触率(C)を減少させたときに、金属リング(33)の左右方向他端部が他方の首部(38)に当接する接触率(C)として定義されることを特徴とする無段変速機用ベルト。

【請求項4】 前記下限値(C_{min})は、ドライブプーリ(6)およびドリブンプーリ(11)間にミスアライメント(α)が発生した場合に、金属リング(33)の左右方向他端部が他方の首部(38)に当接する接触率(C)として定義されることを特徴とする、請求項3に記載の無段変速機用ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無端の帯状に形成された金属リングと、該金属リングに沿って支持された多数の金属エレメントとから構成され、ドライブプーリおよびドリブンプーリに巻き掛けられて駆動力の伝達を行う無段変速機用ベルトに関する。

【0002】

【従来の技術】かかる無段変速機用ベルトの耐久性は主として金属リングの耐久性により決定されるため、その金属リングの左右方向幅をできるだけ増加させることにより引張応力を低減して耐久性の向上を図っている。

【0003】また、特公平5-48364号公報には、金属エレメントのクラウニングが施されたサドル面に当接する金属リングの周長を、左右方向外端側で短く設定するとともに左右方向内端側で長く設定することにより、金属リングが金属エレメントの首部側に移動するのを防止するものが記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、無段変速機

10

20

30

40

50

の変速比の変化に伴ってドライブプーリおよびドリブプーリ間にミスアライメントが発生すると、金属リングが金属エレメントのリングスロット内で左右方向に移動することになる。従って、金属リングの耐久性を高めようとしてその左右方向幅を無闇に増加させると、金属リングの左右方向両端部が金属エレメントの首部やプーリのV面に接触して摩擦が発生する問題がある。しかも金属リングの左右方向幅の増加により、ミスアライメントの発生時に金属リングの左右方向内端が金属エレメントのサドル面から大きくオーバーハングしてしまい、そのために金属リングに曲げ応力が作用して耐久性を低下させてしまう問題がある。

【0005】また上記公報に記載されたものは、ドライブプーリおよびドリブプーリ間にミスアライメントが発生したときに、金属リングが金属エレメントの首部やプーリのV面に接触するのを確実に防止するのが難しく、しかも金属ベルトの動力伝達容量を最大限に確保するための配慮がなされていないという問題がある。

【0006】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、金属エレメントのサドル面の左右方向幅を金属リングの左右方向幅で除算した接触率を適切な値に規制することより、金属ベルトの伝達容量および耐久性を高めることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明は、無端の帯状に形成された左右の金属リングと、これら金属リングに沿って支持された多数の金属エレメントとから構成され、ドライブプーリおよびドリブプーリに巻き掛けられて駆動力の伝達を行う無段変速機用ベルトであって、金属エレメントは、首部から相互に離反する方向に延びてドライブプーリあるいはドリブプーリのV面に対向する側が開放した左右のリングスロットを備えており、これらリングスロットに左右方向の隙間を存して嵌合した左右の金属リングの半径方向内周面が該リングスロットのサドル面に当接する無段変速機用ベルトにおいて、サドル面の左右方向幅を金属リングの左右方向幅で除算した接触率が上限値および下限値間に制限されており、前記上限値は、金属リングの左右方向内端部が金属エレメントの首部に当接する状態で金属リングの左右方向幅を増加させて前記接触率を減少させたときに、金属リングの左右方向幅の増加による伝達容量の増加分と、サドル面からの金属リングのオーバーハングによる伝達容量の減少分とが相殺して伝達容量変化率が負値から正值に転じる接触率として定義され、前記下限値は、金属リングの左右方向内端部が金属エレメントの首部に当接する状態で接触率を減少させたときに、金属リングの左右方向外端部がドライブプーリあるいはドリブプーリのV面に当接する接触率として定義されることを特徴とする。

【0008】また請求項2に記載された発明は、請求項

1の構成に加えて、前記下限値は、ドライブプーリおよびドリブプーリ間にミスアライメントが発生した場合に、金属リングの左右方向外端部がドライブプーリあるいはドリブプーリのV面に当接する接触率として定義されることを特徴とする。

【0009】また請求項3に記載された発明は、無端の帯状に形成された金属リングと、この金属リングに沿って支持された多数の金属エレメントとから構成され、ドライブプーリおよびドリブプーリに巻き掛けられて駆動力の伝達を行う無段変速機用ベルトであって、金属エレメントは、左右の首部から相互に接近する方向に延びて相互に対向する側が開放した左右のリングスロットを備えており、これらリングスロットに左右方向の隙間を存して嵌合した金属リングの半径方向内周面が左右のリングスロット間のサドル面に当接する無段変速機用ベルトにおいて、サドル面の左右方向幅を金属リングの左右方向幅で除算した接触率が上限値および下限値間に制限されており、前記上限値は、金属リングの左右方向一端部が金属エレメントの一方の首部に当接する状態で金属リングの左右方向幅を増加させて前記接触率を減少させたときに、金属リングの左右方向幅の増加による伝達容量の増加分と、サドル面からの金属リングのオーバーハングによる伝達容量の減少分とが相殺して伝達容量変化率が負値から正值に転じる接触率として定義され、前記下限値は、金属リングの左右方向一端部が金属エレメントの一方の首部に当接する状態で接触率を減少させたときに、金属リングの左右方向他端部が他方の首部に当接する接触率として定義されることを特徴とする。

【0010】また請求項4に記載された発明は、請求項3の構成に加えて、前記下限値は、ドライブプーリおよびドリブプーリ間にミスアライメントが発生した場合に、金属リングの左右方向他端部が他方の首部に当接する接触率として定義されることを特徴とする。

【0011】

【作用】請求項1の発明によれば、金属リング(33)の左右方向外端部がプーリ(4, 11)のV面(30)に当接した状態で、金属リング(33)の左右方向幅(Wr)を次第に増加させて接触率(C)を次第に減少させると、動力の伝達容量変化率は正值に保持される。また金属リング(33)の左右方向内端部が金属エレメント(32)の首部(38)に当接した状態で、金属リング(33)の左右方向幅(Wr)を次第に増加させて接触率(C)を次第に減少させると、それに伴って動力の伝達容量変化率は負値から次第に増加し、所定の接触率において正值に転じる。従って、前記伝達容量変化率が負値から正值に転じる所定の接触率(C)を接触率の最大値(C_{max})として設定することにより、伝達容量変化率が負値になるのを防止して伝達容量の低下および金属リング(33)の耐久性の低下を回避することができる。

【0012】金属リング(33)の左右方向幅(Wr)を更に増加させて接触率(C)を更に減少させると、金属リング(33)の左右方向外端部がプーリ(4, 11)のV面(30)に接触するため、そのときの接触率(C)を接触率の最小値(C_{min})として設定することにより、金属リング(33)の左右方向両端部が金属エレメント(32)の首部(38)およびプーリ(4, 11)のV面(30)に接触して耐久性が低下するのを回避することができる。

【0013】このとき、請求項2の発明の如く、ドライブプーリ(4)およびドリブンプーリ(11)間のミスアライメント(α)を考慮して前記接触率の最小値(C_{min})を設定すれば、ミスアライメント(α)が発生したときでも金属リング(33)の左右方向両端部が金属エレメント(32)の首部(38)およびプーリ(4, 11)のV面(30)に接触するのを防止することができる。

【0014】請求項3の発明によれば、金属リング(33)の左右方向一端部が金属エレメント(32)の一方の首部(38)に当接した状態で、金属リング(33)の左右方向幅(Wr)を次第に増加させて接触率(C)を次第に減少させると、それに伴って動力の伝達容量変化率は負値から次第に増加し、所定の接触率において正值に転じる。従って、前記伝達容量変化率が負値から正值に転じる所定の接触率(C)を接触率の最大値(C_{max})として設定することにより、伝達容量変化率が負値になるのを防止して伝達容量の低下および金属リング(33)の耐久性の低下を回避することができる。

【0015】金属リング(33)の左右方向幅(Wr)を更に増加させて接触率(C)を更に減少させると、金属リング(33)の左右方向他端部が金属エレメント(32)の他方の首部(38)に接触するため、そのときの接触率(C)を接触率の最小値(C_{min})として設定することにより、金属リング(33)の左右方向両端部が金属エレメント(32)の左右の首部(38)に接触して耐久性が低下するのを回避することができる。

【0016】このとき、請求項4の発明の如く、ドライブプーリ(4)およびドリブンプーリ(11)間のミスアライメント(α)を考慮して前記接触率の最小値(C_{min})を設定すれば、ミスアライメント(α)が発生したときでも金属リング(33)の左右方向両端部が金属エレメント(32)の左右の首部(38)に接触するのを防止することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0018】図1～図8は本発明の第1実施例を示すもので、図1は無段変速機を搭載した車両の動力伝達系のスケルトン図、図2は金属ベルトの部分斜視図、図3は金属リング集合体が左右方向外側に移動した状態を示す

図、図4は金属リング集合体が左右方向内側に移動した状態を示す図、図5はドライブプーリおよびドリブンプーリのミスアライメントを説明する図、図6は金属リング集合体の左右ストローク量およびミスアライメントの変化を示すグラフ、図7は金属リング集合体が左右方向外側に移動した状態における接触率および伝達容量変化率の関係を示すグラフ、図8は金属リング集合体が左右方向内側に移動した状態における接触率および伝達容量変化率の関係を示すグラフである。

【0019】図1は自動車に搭載された金属ベルト式無段変速機Tの概略構造を示すもので、エンジンEのクランクシャフト1にダンパー2を介して接続されたインプットシャフト3は発進用クラッチ4を介して金属ベルト式無段変速機Tのドライブシャフト5に接続される。ドライブシャフト5に設けられたドライブプーリ6は、ドライブシャフト5に固着された固定側プーリ半体7と、この固定側プーリ半体7に対して接離可能な可動側プーリ半体8とを備えており、可動側プーリ半体8は油室9に作用する油圧で固定側プーリ半体7に向けて付勢される。

【0020】ドライブシャフト5と平行に配置されたドリブンシャフト10に設けられたドリブンプーリ11は、ドリブンシャフト10に固着された固定側プーリ半体12と、この固定側プーリ半体12に対して接離可能な可動側プーリ半体13とを備えており、可動側プーリ半体13は油室14に作用する油圧で固定側プーリ半体12に向けて付勢される。ドライブプーリ6およびドリブンプーリ11間に、左右の一对の金属リング集合体31, 31に多数の金属エレメント32を支持してなる金属ベルト15(図2参照)が巻き掛けられる。それぞれの金属リング集合体31は、例えば12枚の金属リング33を積層してなる。

【0021】ドリブンシャフト10には前進用ドライブギヤ16および後進用ドライブギヤ17が相対回転自在に支持されており、これら前進用ドライブギヤ16および後進用ドライブギヤ17はセレクト18により選択的にドリブンシャフト10に結合可能である。ドリブンシャフト10と平行に配置されたアウトプットシャフト19には、前記前進用ドライブギヤ16に噛合する前進用ドリブンギヤ20と、前記後進用ドライブギヤ17に後進用アイドルギヤ21を介して噛合する後進用ドリブンギヤ22とが固着される。

【0022】アウトプットシャフト19の回転はファイナルドライブギヤ23およびファイナルドリブンギヤ24を介してディファレンシャル25に入力され、そこから左右のアクスル26, 26を介して駆動輪W, Wに伝達される。

【0023】而して、エンジンEの駆動力はクランクシャフト1、ダンパー2、インプットシャフト3、発進用クラッチ4、ドライブシャフト5、ドライブプーリ6、

金属ベルト15およびドリブンプーリ11を介してドリブンシャフト10に伝達される。前進走行レンジが選択されているとき、ドリブンシャフト10の駆動力は前進用ドライブギヤ16および前進用ドリブンギヤ20を介してアウトプットシャフト19に伝達され、車両を前進走行させる。また後進走行レンジが選択されているとき、ドリブンシャフト10の駆動力は後進用ドライブギヤ17、後進用アイドルギヤ21および後進用ドリブンギヤ22を介してアウトプットシャフト19に伝達され、車両を後進走行させる。

【0024】このとき、金属ベルト式無段変速機Tのドライブプーリ6の油室9およびドリブンプーリ11の油室14に作用する油圧を、電子制御ユニットU₁からの指令で作動する油圧制御ユニットU₂で制御することにより、その変速比が無段階に調整される。即ち、ドライブプーリ6の油室9に作用する油圧に対してドリブンプーリ11の油室14に作用する油圧を相対的に増加させれば、ドリブンプーリ11の溝幅が減少して有効半径が増加し、これに伴ってドライブプーリ6の溝幅が増加して有効半径が減少するため、金属ベルト式無段変速機Tの変速比はLOWに向かって無段階に変化する。逆にドリブンプーリ11の油室14に作用する油圧に対してドライブプーリ6の油室9に作用する油圧を相対的に増加させれば、ドライブプーリ6の溝幅が減少して有効半径が増加し、これに伴ってドリブンプーリ11の溝幅が増加して有効半径が減少するため、金属ベルト式無段変速機Tの変速比はODに向かって無段階に変化する。

【0025】図2に示すように、金属板からプレス加工で打ち抜き成形した金属エレメント32は、概略台形状のエレメント本体34と、金属リング集合体31、31が嵌合する左右一対のリングスロット35、35を介して前記エレメント本体34の上部に接続された概略三角形のイヤ一部36とを備える。エレメント本体34の左右両側縁には、ドライブプーリ6あるいはドリブンプーリ11のV面30、30（図3および図4参照）に当接可能な一対のプーリ当接面37、37が形成される。また金属エレメント32のエレメント本体34およびイヤ一部36は細幅の首部38によって接続されており、リングスロット35、35はエレメント本体34、イヤ一部36および首部38によって3方向が閉塞され、残りの一方向（左右外側方向）がプーリ当接面37、37に当接するドライブプーリ6あるいはドリブンプーリ11のV面30、30によって閉塞される。

【0026】図3および図4から明らかなように、金属エレメント32のリングスロット35に嵌合した金属リング集合体31の内周面は、リングスロット35に形成されたサドル面39に当接する。ドライブプーリ6あるいはドリブンプーリ11のV面30から金属エレメント32の首部38までの距離W_tは金属リング集合体31の左右方向幅W_rよりも隙間βだけ大きく設定されてお

り、従って金属リング集合体31は隙間βの範囲で左右方向に移動可能である。図3は金属リング集合体31がリングスロット35の内部で左右方向外側に移動し、その左右方向外端がV面30に当接した状態を示しており、このとき金属リング集合体31の左右方向内端は首部38に隙間βを介して対向する。また図4は金属リング集合体31がリングスロット35の内部で左右方向内側に移動し、その左右方向内端が首部38に当接した状態を示しており、このとき金属リング集合体31の左右方向外端はV面30に隙間βを介して対向する。

【0027】金属エレメント32のサドル面39の左右方向幅W_sは、前記金属リング集合体31の左右方向幅W_r以下に設定されており、従って図3に示す状態で、金属リング集合体31の左右方向内端はサドル面39の左右方向内端よりも首部38側にオーバーハングしている。ここで、サドル面39の左右方向幅W_sを金属リング集合体31の左右方向幅W_rで除算した値を接触率C（ $=W_s/W_r \leq 100\%$ ）として定義する。

【0028】図5に示すように、ドライブプーリ6およびドリブンプーリ11に金属ベルト15を巻き掛けてなるベルト式無段変速機では、ドライブプーリ6の固定側プーリ半体7とドリブンプーリ11の固定側プーリ半体12とが対角位置に配置されており、且つドライブプーリ6の可動側プーリ半体8とドリブンプーリ11の可動側プーリ半体11とが対角位置に配置されている。従って、ドライブプーリ6およびドリブンプーリ11の可動側プーリ半体8、11が固定側プーリ半体7、12に対して接近・離反すると、ドライブプーリ6のV溝中心線L_aと、ドリブンプーリ11のV溝中心線L_bとが一致しなくなり、僅かなミスアライメントαが発生する。このようにドライブプーリ6およびドリブンプーリ11間にミスアライメントαが発生すると、金属リング集合体31、31は金属エレメント32のリングスロット35、35内で左右方向に移動することになる。

【0029】図6は横軸にベルト式無段変速機の変速比i（ $-\log i$ ）をとり、縦軸にミスアライメントおよび金属リング集合体31の左右方向のストロークをとったものである。同図から、変速比i（ $-\log i$ ）が変化するとミスアライメントが放物線状に変化し、金属リング集合体31の左右方向のストロークが直線状に変化することが分かる。

【0030】次に、金属ベルト15の耐久性を高めるための前記接触率Cの設定について説明する。

【0031】図7のグラフは、金属リング集合体31がリングスロット35の左右方向外端に移動してドライブプーリ6あるいはドリブンプーリ11のV面30に当接した状態（図3参照）に対応するもので、横軸は接触率Cを示しており、縦軸は金属ベルト15の動力の伝達容量変化率を示している。横軸の右端は接触率C=100%の状態（金属リング集合体31の左右方向幅W_rをサ

ドル面 39 の左右方向幅 W_s と等しく設定した状態) であり、そこからサドル面 39 の左右方向幅 W_s を一定に保って金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を次第に増加させると、接触率 C は 100% から次第に減少する。

【0032】図 3 および図 7 を併せて参照すると明らかに、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を増加させると、それに伴う横断面積の増加によって金属ベルト 15 の伝達容量が増加する。従って、接触率 $C = 100\%$ の状態を基準にすると、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r の増加に応じて (すなわち接触率 C の減少に応じて) 伝達容量変化率は 0 から正側にリニアに増加する (図 7 の破線参照)。

【0033】その反面、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を増加させると、左右方向外端が V 面 30 に当接して位置規制された金属リング集合体 31 の左右方向内端が首部 38 側に向けてオーバーハングする量が増加する。このように金属リング集合体 31 がサドル面 39 からオーバーハングすると、サドル面 39 の端縁が金属リング集合体 31 の内周面に強く接触して疲労強度を低下させる。その結果、接触率 $C = 100\%$ の状態を基準にすると、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r の増加に応じて (すなわち接触率 C の減少に応じて) 伝達容量変化率は 0 から負側に二次関数的に減少する (図 7 の鎖線参照)。

【0034】而して、金属リング集合体 31 の横断面積の増加に伴う伝達容量の増加と、金属リング集合体 31 のオーバーハング量の増加に伴う伝達容量の減少とを相殺すると、最終的な伝達容量変化率は図 7 に実線で示すものとなる。この最終的な伝達容量変化率は接触率 C が 100% ~ 70% の領域で正側に位置しており、このことは接触率 C が 100% ~ 70% の領域にあるときに、接触率 $C = 100\%$ のときの伝達容量よりも大きな伝達容量が得られることを意味している。

【0035】但し、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を増加させてゆくと、ミスアライメント α が 0 であっても接触率 $C = 80.8\%$ のときに金属リング集合体 31 の左右方向内端が首部 38 に当接してしまい、またミスアライメント α を考慮すると接触率 $C = 85\%$ のときに金属リング集合体 31 の左右方向内端が首部 38 に当接してしまうため、実現可能な接触率 C は 100% ~ 85% の範囲となる。勿論、実現可能な接触率 C の領域 (すなわち 100% ~ 85%) においても、前述したように伝達容量変化率は正值となって金属ベルト 15 の耐久性の向上が見込まれる。

【0036】図 8 のグラフは、金属リング集合体 31 がリングスロット 35 の左右方向外内に移動して金属エレメント 32 の首部 38 に当接した状態 (図 4 参照) に対応するものである。前述と同様に、横軸の右端は接触率 $C = 100\%$ の状態 (金属リング集合体 31 の左右方向

幅 W_r をサドル面 39 の左右方向幅 W_s と等しく設定した状態) であり、そこからサドル面 39 の左右方向幅 W_s を一定に保って金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を次第に増加させると、接触率 C は 100% から次第に減少する。

【0037】図 4 および図 8 を併せて参照すると明らかに、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を増加させると、それに伴う横断面積の増加によって金属ベルト 15 の伝達容量が増加する。従って、接触率 $C = 100\%$ の状態を基準にすると、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r の増加に応じて (すなわち接触率 C の減少に応じて) 伝達容量変化率は 0 から正側にリニアに増加する (図 8 の破線参照)。

【0038】また、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を増加させると、左右方向内端が首部 28 に当接して位置規制された金属リング集合体 31 がサドル面 39 に接触する量が増加するため、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r に対する相対的なオーバーハング量の比率が減少する。その結果、金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r の増加に応じて (すなわち接触率 C の減少に応じて) 伝達容量変化率はリニアに増加する (図 8 の鎖線参照)。このとき、接触率 $C = 100\%$ の状態で伝達容量変化率が負値 (-10%) になっているのは、オーバーハング量が 0 の状態 (金属リング集合体 31 の左右方向外端が V 面 30 に当接した状態) を基準にしているためである。

【0039】而して、金属リング集合体 31 の横断面積の増加に伴う伝達容量の増加と、金属リング集合体 31 のオーバーハング量の比率の減少に伴う伝達容量の増加とを重ね合わせると、最終的な伝達容量変化率は図 8 に実線で示すものとなる。この最終的な伝達容量変化率は接触率 C が 100% ~ 92% の領域で負側に位置しており、接触率 C が 92% 以下の領域で正側に位置している。このことは、接触率 C を 92% 以下に抑えれば伝達容量の増加が可能であることを意味している。

【0040】但し、前述したように金属リング集合体 31 の左右方向幅 W_r を増加させてゆくと、ミスアライメントが 0 であっても接触率 $C = 80.8\%$ のときに金属リング集合体 31 の左右方向内端が首部 38 に当接してしまい、またミスアライメントを考慮すると接触率 $C = 85\%$ のときに金属リング集合体 31 の左右方向内端が首部 38 に当接してしまうため、実現可能な接触率 C は 100% ~ 85% の範囲となる。従って、最終的に接触率 C が 92% ~ 85% の領域において金属ベルト 15 の耐久性の向上を図ることができる。

【0041】以上のことを纏めると、金属リング集合体 31 がリングスロット 35 の左右方向外端に移動してドライブプーリ 6 あるいはドリブンプーリ 11 の V 面 30 に当接した図 3 の状態では、ミスアライメント α を考慮した実現可能な接触率 C の領域 (すなわち接触率 C が 1

00%~85%の領域)の全域において伝達容量変化率が正值になるが、金属リング集合体31がリングスロット35の左右方向内端に移動して金属エレメント32の首部38に当接した図4の状態では、ミスアライメント α を考慮した実現可能な接触率Cの領域(すなわち接触率Cが100%~85%の領域)のうち、92%~85%の領域においてのみ伝達容量変化率が正值になる。従って、適切な接触率Cの範囲の上限値 C_{max} は、図4の状態で伝達容量変化率が負値から正值に転じる接触率 $C=98\%$ であり、適切な接触率Cの範囲の下限値 C_{min} は、ミスアライメント α を考慮した実現可能な接触率 $C=85\%$ であることが分かる。

【0042】次に、図9および図10に基づいて本発明の第2実施例を説明する。第2実施例において、第1実施例の構成要素に対応する構成要素には第1実施例と同一の符号が付してある。

【0043】前記第1実施例は金属ベルト15が2本の金属リング集合体31、31を備えているが、第2実施例は1本の金属リング集合体31を備えている。金属エレメント32は、中央のサドル面39の左右両側に左右のリングスロット35、35を介して左右の首部38、38を備えており、左右の首部38、38の半径方向外側にはそれぞれイヤー部36、36が連設されるとともに、左右の首部38、38の半径方向内側はエレメント本体34によって一体に結合される。複数の金属リング33を重ね合わせた金属リング集合体31を左右のリングスロット35、35内に保持すべく、金属リング集合体31よりも幅広のリテーナ40、40が金属リング集合体31の半径方向外側に重ね合わされる。

【0044】左右の首部38、38間の距離 W_t は金属リング集合体31の左右方向幅 W_r よりも隙間 β だけ大きく設定されており、従って金属リング集合体31は隙間 β の範囲で左右の首部38、38間を左右方向に移動可能である。図9は金属リング集合体31がサドル面39の中央に位置している状態を、また図10は金属リング集合体31が右方向に移動して右端部が右側の首部38に当接した状態を示している。このとき金属リング集合体31の左端部は左側の首部38に隙間 β を介して対向する。本実施例においても、金属エレメント32のサドル面39の左右方向幅 W_s は、前記金属リング集合体31の左右方向幅 W_r 以下に設定されており、第1実施例と同様に、サドル面39の左右方向幅 W_s を金属リング集合体31の左右方向幅 W_r で除算した値を接触率 $C(=W_s/W_r \leq 100\%)$ として定義する。

【0045】金属リング集合体31が右側に寄って右側の首部38に当接した図10の状態は、金属リング集合体31が左右方向内側に寄って右端部が首部38に当接した図4の状態に対応している。但し、図10の第2実施例では金属リング集合体31の左端部が左側の首部38に隙間 β を介して対向しているのに対して、図4の第

1実施例では金属リング集合体31の左右方向外端部がドライブプリー6あるいはドリブンプリー11のV面30に隙間 β を介して対向している。

【0046】而して、金属リング集合体31が右側に寄って右側の首部38に当接した図10の状態、サドル面39の左右方向幅 W_s を一定に保って金属リング集合体31の左右方向幅 W_r を次第に増加させると、接触率Cは100%から次第に減少する。そして第1実施例と同様に、接触率Cが100%から上限値 C_{max} (例えば、92%)に達すると伝達容量変化率が負値から正值に転じ、従って接触率Cを前記上限値 C_{max} 以下に抑えれば伝達容量の増加が可能になる。

【0047】但し、前述したように金属リング集合体31の左右方向幅 W_r を増加させてゆくと、接触率Cが100%から下限値 C_{min} (ミスアライメント α を考慮しない場合には、例えば80.8%、ミスアライメント α を考慮した場合には、例えば85%)に達したときに、金属リング集合体31の左端部が左側の首部38に当接してしまうため、実現可能な接触率Cは前記上限値 C_{max} および前記下限値 C_{min} 間の範囲となる。

【0048】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0049】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、それ以下の接触率であれば動力の伝達容量変化率を正值に保持できる接触率を接触率の最大値として設定し、それ以上の接触率であれば金属リングの左右方向両端部が金属エレメントの首部およびプリーのV面に接触するのを回避できる接触率を接触率の最小値として設定するので、金属リングの左右方向幅が小さ過ぎて該金属リングの断面積の不足により伝達容量が低下したり、金属リングの左右方向幅が大き過ぎて該金属リングが金属エレメントのサドル面からオーバーハングして伝達容量が低下したりするのを防止し、且つ金属リングの左右方向両端部が首部およびV面に接触して耐久性が低下するのを防止することができる。

【0050】また請求項2に記載された発明によれば、ドライブプリーおよびドリブンプリー間のミスアライメントを考慮して前記接触率の最小値を設定するので、ミスアライメントが発生したときでも金属リングの左右方向両端部が金属エレメントの首部およびプリーのV面に接触するのを確実に防止することができる。

【0051】また請求項3に記載された発明によれば、それ以下の接触率であれば動力の伝達容量変化率を正值に保持できる接触率を接触率の最大値として設定し、それ以上の接触率であれば金属リングの左右方向両端部が金属エレメントの左右の首部に接触するのを回避できる接触率を接触率の最小値として設定するので、金属リングの左右方向幅が小さ過ぎて該金属リングの断面積の不

13

足により伝達容量が低下したり、金属リングの左右方向幅が大き過ぎて該金属リングが金属エレメントのサドル面からオーバーハングして伝達容量が低下したりするのを防止し、且つ金属リングの左右方向両端部が左右の首部に接触して耐久性が低下するのを防止することができる。

【0052】また請求項4に記載された発明によれば、ドライブプーリーおよびドリブンプーリー間のミスアライメントを考慮して前記接触率の最小値を設定するので、ミスアライメントが発生したときでも金属リングの左右方向両端部が金属エレメントの左右の首部に接触するのを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】無段変速機を搭載した車両の動力伝達系のスケルトン図

【図 2】 金属ベルトの部分斜視図

【図3】金属リング集合体が左右方向外側に移動した状態を示す図

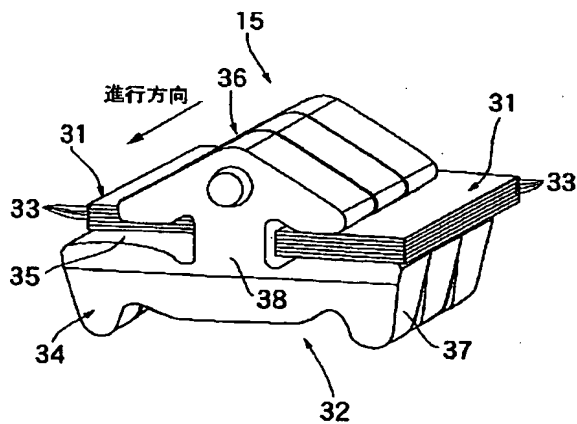
【図4】金属リング集合体が左右方向内側に移動した状態を示す図

【図5】ドライブプーリおよびドリブンプーリのミスアライメントを説明する図

【図6】金属リング集合体の左右ストローク量およびミ
スアライメントの変化を示すグラフ

【図7】金属リング集合体が左右方向外側に移動した状

【図 2】



14

態における接触率および伝達容量変化率の関係を示すグラフ

【図8】金属リング集合体が左右方向内側に移動した状態における接触率および伝達容量変化率の関係を示すグラフ

【図 9】本発明の第 2 実施例にかかる金属ベルトの横断面図

【図10】金属リング集合体の左右方向一端部が金属エ
レメントの一方の首部に当接した状態を示す図

【符号の説明】

6 ドライブプーリ

11 ドリブンプーリ

30 V面

32 金属エレメント

33 金属リング

35 リングスロット

38 首部

39 サドル面

α ミスアライメント

20 β 隙間

C 接触率

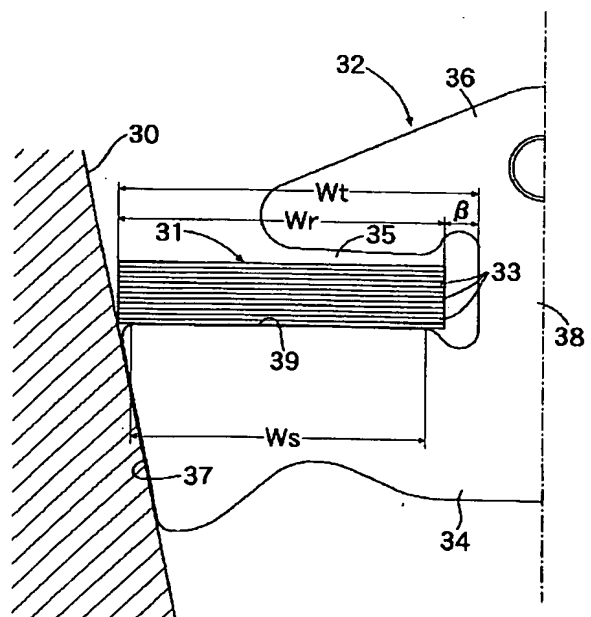
C_{\max} 接触率の上限値

 C_{\min} 接触率の下限値

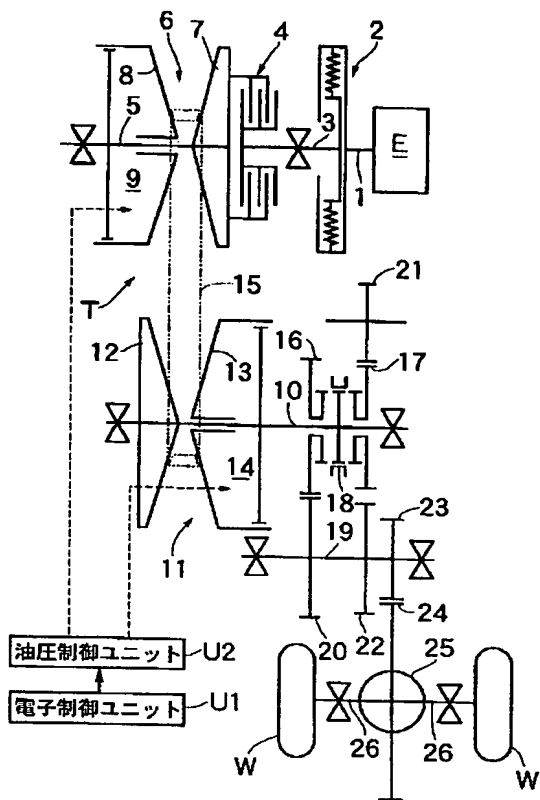
W r 金属リングの左右方向幅

Ws サドル面の左右方向幅

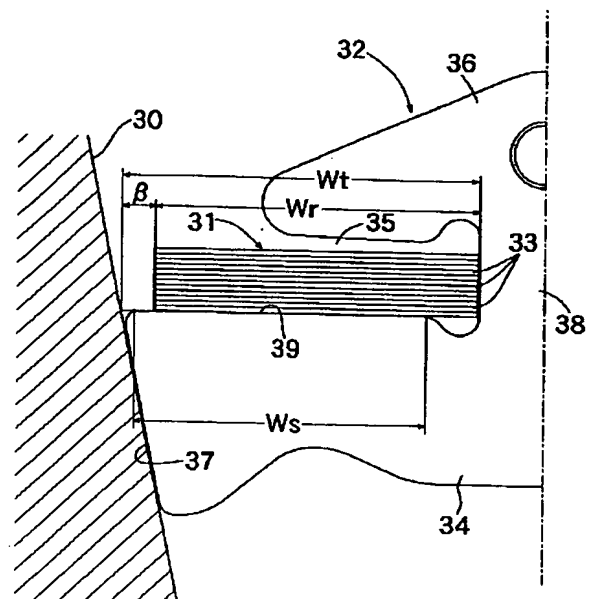
【図 3】



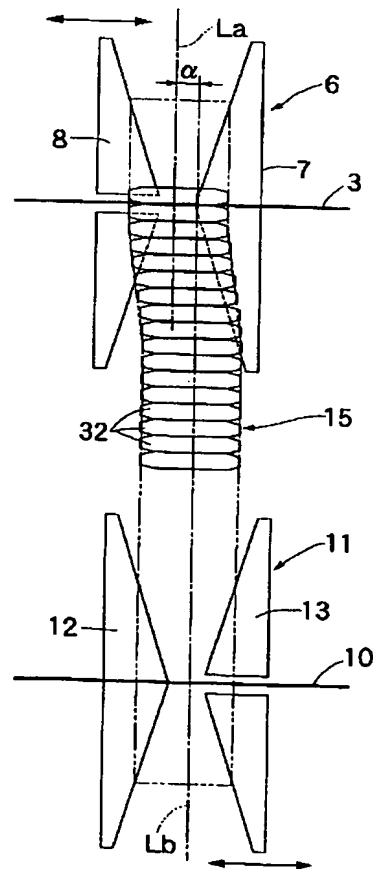
【図1】



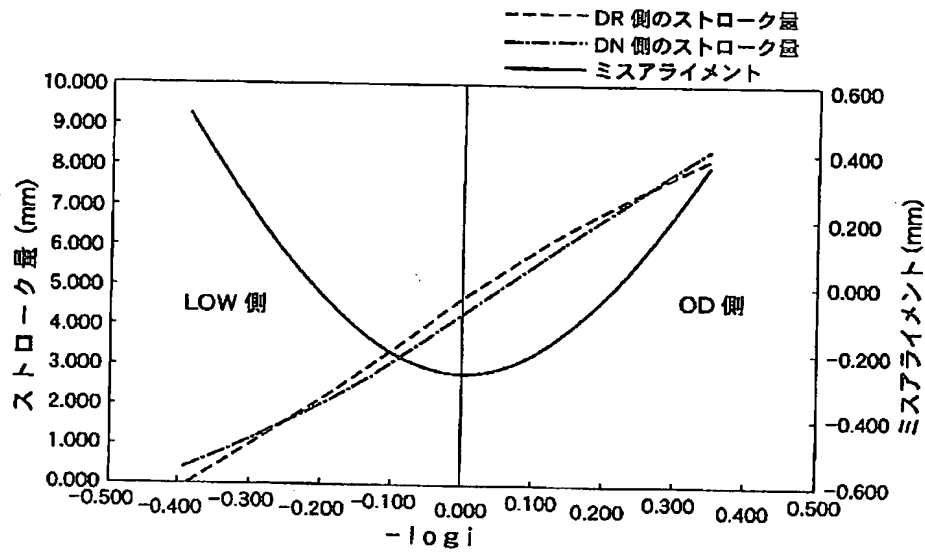
【図4】



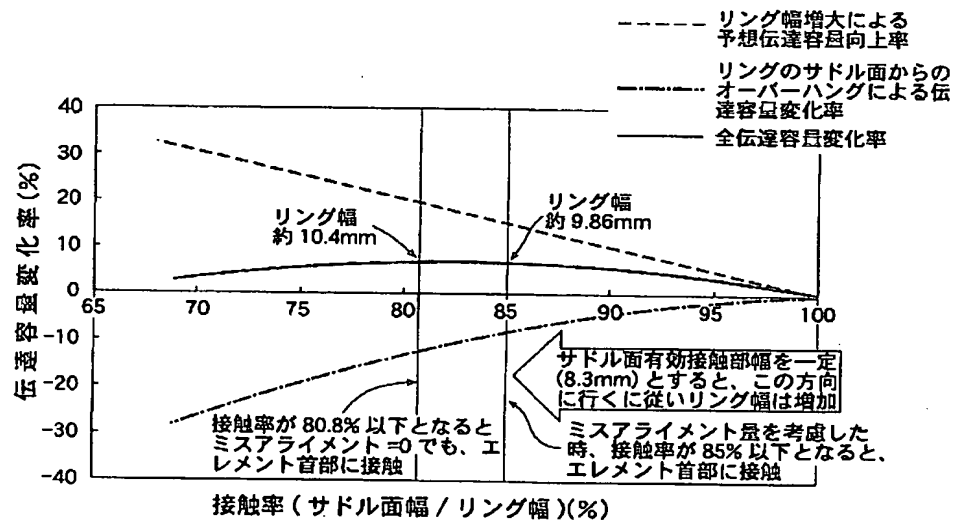
【図5】



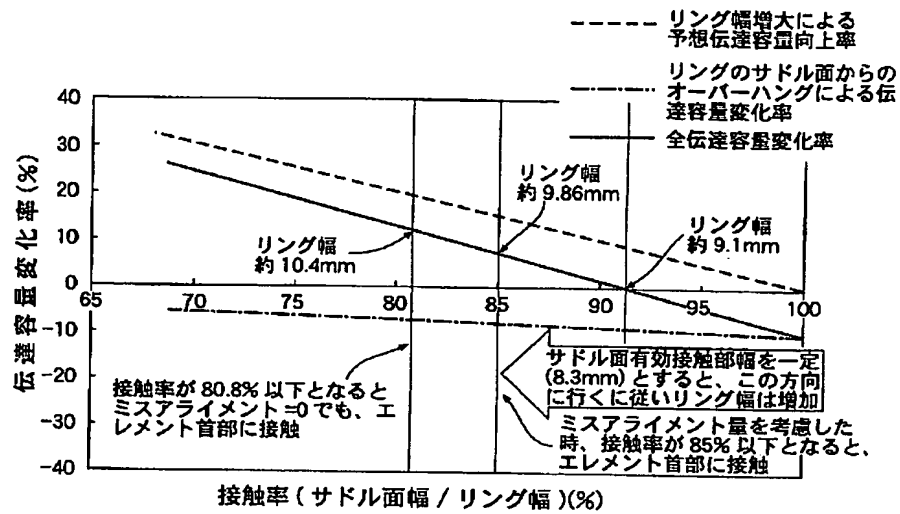
【図6】



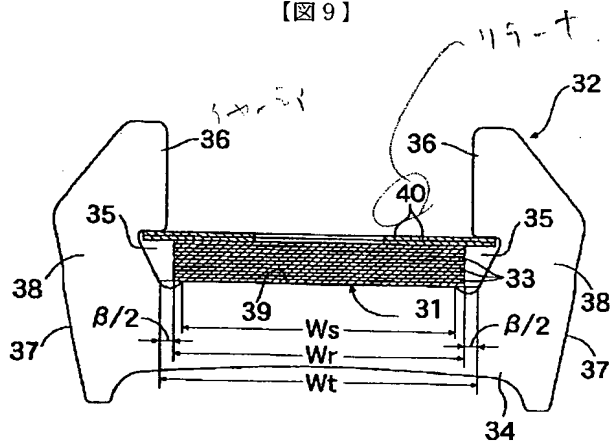
【図7】



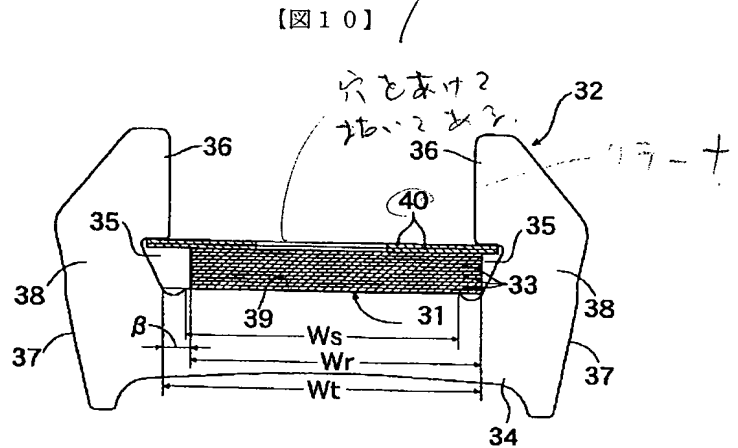
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.